

천막 상부 뇌동맥류의 급성 외과적 치료

이화여자대학교 의과대학 신경외과학교실
신 규 만

= Abstract =

Acute Surgical Treatment of Supratentorial Aneurysms

Kyu Man Shin

Department of Neurosurgery, College of Medicine, Ewha Womans University

A consecutive series of fifty-six patients with ruptured aneurysms were operated upon within 24 to 72 hours after subarachnoid hemorrhage (SAH). All operations were performed by the author.

The clinical grading (Hunt and Hess) was I to II in 21, III in 11 and IV to V in 24. In 24 patient the internal carotid complex and in 18 it arose from the middle cerebral artery. The SAH as determined by computerized tomography was minor in 14, moderate in 5 and severe in 24. 15 patients harbored intracranial hematomas (subdural, intracerebral or intraventricular hematoma). Of the patients preoperatively grade I or II, 86% had good neurological recovery, of the grade III patients good neurological recovery and of grade IV~V 75% had died. The mortality of the grade I-II patients operated upon within 24 hours, 24~48 hour and 72 hours were 11.1%, nil and 13.3% respectively. These results suggest that acute surgical repair of the ruptured cerebral aneurysms within 3 day of the ruptures in the grade I to III, is useful in preventing recurrence of hemorrhage and vasospasm through the removal of the subarachnoid clot.

서 론

수술현미경의 도입과 미세수술 술기의 발달에도 불구하고 파열된 두개강내 동맥류 수술시기에 대하여는 아직도 의견일치를 보지 못한 실정으로 일부학자들¹⁾²⁾³⁾은 조기수술은 용납할 수 없는 이환률을 남긴다고 주장하고 있으며 한편 다른 학자들⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾은 동맥파열후 양호한 상태의 환자에게 대하여 수술을 지연 시킬만한 논거는 없다고 주장하고 있다.

뇌동맥류 파열후부터 수술전까지 보존적 치료 및 지연수술⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾ 후까지의 총사망률은 매우 높아 약

34~72%까지 달하고 있다. 첫 동맥류 파열로 인한 뇌지주막하출혈후 생존된 환자의 주요 합병증은 재출혈과 뇌혈관연축으로 인하여 늦게 나타나는 허혈성 증상이 주이다. 최종 뇌지주막하출혈후 1주내에 수술을 시행하므로써 재출혈과 혈관연축을 해결하려는 시도를 하였으나 초기에는 50%로 이상의 높은 수술사망률¹³⁾을 보였다. 이후 많은 신경외과의사들은 환자상태가 임상적으로 안정된후인 출혈후 1~2주에 수술을 시행하는 지연성수술을 선호하였다. 혈관연축은 대체로 초기 출혈후 5~8일 또는 2주까지 늦게 나타난다. 그러나 환자의 안정상태를 기다리는 동안 혈관연축으로

인하여 재출혈이 발생하여 상당수의 환자들의 상태가 더 악화되거나 이로 인하여 사망하고 만다.

Auer⁴⁾는 뇌지주막하출혈 6일후 수술시행하기까지 약 22%가 재출혈하고 재출혈 환자중 50%는 사망하였다고 한다. 뇌지주막하출혈후 급성기에 생존한 환자중 20%에서 혈관연축으로 인한 증상이 발생되어 종합하면 그의 증례중 반에서 수술전 재출혈 또는 혈관연축으로 합병증이 발생되어 이 환자중 50%는 사망하였다고 보고하였다. Suzuki⁷⁾도 뇌동맥류의 재파열 및 뇌혈관 연축을 방어치료가 확실히 정립되지 못한 오늘날의 시대에는 급성기에 뇌동맥류를 수술하므로써 이상의 합병증을 해결할 수 있다고 주장하고 뇌동맥류 파열후 가능한 빨리 일반적으로 48시간내 수술한 14례 그리고 72시간내 수술한 1례, 총56례에 대하여 수술예후에 미치는 위험인자등인 수술전 임상상태, 혈압, 뇌전산화단층촬영사진상 뇌지주막하출혈정도, 두개강내 혈종, 수술전 시행한 뇌동맥촬영사진상 심한 혈관연축과 수술중 뇌동맥류의 조발성과열이 수술예후에 미치는 영향을 연구분석하였다.

연구대상과 연구방법

연구대상은 1985년 1월부터 1989년 2월까지 이화여자대학교 의료원 신경외과에 입원하여 뇌전산화단층촬영과 뇌동맥조영술로 뇌천막상부위 뇌동맥류 파열로 진단되어 뇌지주막하출혈후 72시간내 수술을 시행한 56례를 연구대상으로 하였다.

연구방법은 입원당시 전례의 환자의 신경학적 증상 및 징후를 Hunt와 Hess의 평가¹⁴⁾ 방법에 따라 분류하였으며, 뇌전산화단층촬영술 사진상 뇌지주막하출혈의 범위를 표 1과 같이 분류하였다.

1. 수술전 신경학적 증상의 분류

신경학적 증상은 환자의 내원당시의 신경학적 증상을 Hunt 와 Hess¹⁴⁾ 평가에 따라 분류하여 이에 따른 수술성적을 평가하였다.

2. 뇌전산화단층촬영술 사진상 뇌지주막하출혈의 범위와 크기에 대한 등급은 표 1과 같이 분류한후 이에 대한 수술성적을 평가하였다 (표 1).

표 1. Extent of SAH as diagnosed from preoperative CT

SAH Grade	Description of SAH	No. of patients
+	Thin, localized layer.	14
++	Thin layer in two of three subarachnoid compartments (basal cisterns, sylvian fissures, interhemispheric space) or one subarachnoid compartment and the cortical surface.	5
+++	Severe diffuse SAH with thick layers in all three subarachnoid compartments or subarachnoid compartments and the cortical surface.	24
Hematoma	Intracerebral hematoma. Subdural hematoma. Intracerebral hematoma + subdural hematoma. Intraventricular hematoma.	

3. 뇌동맥조영술

뇌동맥조영술은 대퇴동맥도관법을 통한 Seldinger 기법으로 four-vessel 뇌동맥조영술을 시행하였다.

그러나 뇌전산화단층촬영상 두개강내 혈종으로 신경학적 증상이 Hunt와 Hess¹⁴⁾의 grade IV-V 환자에 해당하고 뇌전산화단층촬영사진상 뇌천막상부위에 혈종이 위치한 11례에서는 경동맥조영술만을 시행하였다.

4. 수술례

총 56례중 24시간내에 18례, 24시간후부터 48시간내 14례, 그리고 48시간후부터 72시간내에 24례를 수술하였다.

5. 수술술기

본 증례 전례를 저자가 수술하였으며 수술절차는 Pentobarbital로 유도한후 halothane 또는 isoflurane에

의한 전신마취하에서 Pterional 접근법으로 개두술을 시행하여 trans-sylvian 접근법으로 뇌동맥류의 협자술을 시행하였다. 개두술 당시 뇌지주막하출혈이 심하고 뇌중창이 심한 예에서는 mannitol 과furosemide를 정주하거나 Paine¹⁵⁾등의 고안한 방법으로 뇌실천자를 시행하거나, 요추천자를 통하여 뇌척수액을 배액시켜 뇌용적을 감소시킨후 수술을 진행하였다. 혈압저하없이 정상혈압 상태에서 수술을 진행하였으며, 동맥류를 박리하기가 어렵거나 수술중 동맥류가 조기파열한 15증례에서는 일시 협자술을 시행하였다.

일시협자는 시행시 mannitol 200cc, phenytoin 200 mg, methylprednisolone 200mg, thiopental sodium 250 mg을 복합투여하였으며 경우에 따라 lidocaine 100 mg을 정주하여 뇌를 허혈상태로부터 방어하였다. 동맥류협자술 시행후 뇌기저부조를 Hartman 용액으로 세척하여 뇌지주막하내 혈액을 가능한한 많이 제거하였다.

6. 수술성적 연구

이상의 뇌동맥류 파열후 수술한 환자 56례를 Hunt와 Hess¹⁴⁾ 평가방법에 의한 등급별과 수술시기에 대한 수술성적을 평가하였으며, 수술예후에 불량한 요소로 사료되는 고혈압, 뇌전산화단층촬영상 심한 뇌지주막하출혈, 뇌실질 및 뇌경막하혈종과 뇌동맥조영술상 광범위한 혈관연축이 관찰된 증례에서의 수술성적을 평가검토하였다. 연구대상 총 56명중 남자환자는 26명이고 여자환자는 30명이었고 연령은 14세부터 71세까지로 평균연령은 48.8세였다.

뇌동맥류 발생부위별로는 전교통동맥류가 24례(43%), 내경동맥류가 15례(25%)였으며, 내경동맥류중 후교통동맥류가 10례(18%), 전맥락동맥류가 3례(5%), 그리고 내경동맥분기부위가 1례(2%)였으며, 중대뇌동맥류는 18례(32%)였으며, 이중 중대뇌동맥류

표 2. Location of aneurysms

Location	NO. of patients
A-COM	24
ICA	14
P-COM	10
Ant. Cho.	3
Bifurcation	1
MCA	18
M ₁	3
Bifurcation	15
Total	56

분기전부위가 3례(5%), 그리고 분기부위가 15례(27%)였다(표 2).

1. 수술전 신경학적 증상정도와 수술성적

1) 전교통동맥류

Hunt와 Hess¹⁴⁾ grade I-II군은 10명이었으며 이중 1명이 사망하였으며 grade III군은 6명이었으며 이중 1명이 사망하고 2명이 이환상태였다. Grade IV-V군은 8명으로 이중 5명이 사망하고 3명이 이환상태였다. 이로서 grade I-II 및 III군은 각각 4%의 사망률을 보였고, grade IV-V군은 21%의 사망률을 보였으며, 이 동맥류의 환자중 50%가 완치되고 21%가 불완치되었으며 29%가 사망하였다(표 3).

2) 내경동맥류

Hunt와 Hess¹⁴⁾ grade I-II군 총 6명중 1명이 이환상태였으며, grade III군에서는 4명 다 완치되었으며 grade IV-V군에서는 총 4명중 1명만 완치되고 3명이 사망하였다. 이로서 총 14명중 10명이 완치되고 1명이 이환상태 그리고 3명이 사망하였다(표 4).

표 3. Preoperative clinical condition (Hunt & Hess) and outcome in A-COM aneurysms

Outcomel	Preoperative grade			Total
	Grade I-II	Grade III	Grade III-V	
Good Recovery	9	3	0	12
Morbidity	0	2	3	5
Mortality	1	1	5	7
Total	10	6	8	24

표 4. Preoperative clinical condition (Hunt & Hess) and outcome in ICA aneurysms

Outcome	Preoperative grade			Total
	Grade I-II	Grade III	Grade III-V	
Good Recovery	5	4	1	10
Morbidity	1	0	0	1
Mortality	0	0	3	3
Total	6	4	4	14

표 5. Preoperative clinical condition (Hunt & Hess) and outcome in MCA aneurysms

Outcome	Preoperative grade			Total
	Grade I-II	Grade III	Grade III-V	
Good Recovery	4	1	1	6
Morbidity	0	0	1	1
Mortality	1	0	10	11
Total	5	1	12	18

3) 중대뇌동맥류

Grade I-II 환자 5명중 4명이 완치되고 1명이 사망하였으며, grade III 환자는 1명으로 완치되었으며, grade IV-V 환자는 12명중 1명씩 각각 완치 및 이환 상태였으며 10명이 사망하였다. 이로서 18명중 6명이 완치되고 1명이 이환상태였으며 11명이 사망하였다(표 5).

4) 동맥류 환자 56 명의 수술전 임상적 상태와 수술성적

1989년 2월에 수술한 4명만 2개월간 관찰하였으며, 54명은 수술후 6개월간 관찰한 결과이다. 총56명중 grade I 군은 4명으로 이중 3명이 완치되고 1명이 이

환상태였으며 사망은 없었다.

Grade II 군은 총 17명으로 이중 15명이 완치되었으며 2명이 사망하였고 grade III 군은 11명중 8명이 완치되고 2명이 이환상태 그리고 1명이 사망하였다. Grade IV-V 군의 24명중 18명이 사망하고 2명만이 완치되었으며 4명이 이환상태였다. 이로서 grade I 군의 사망률은 0%, grade II 군은 3.6%, grade III 군은 16.1%였으며, grade IV-V 군은 75%였고, 총사망률은 32.5%였다(표 6).

2. 동맥류별 수술성적

전교통동맥류 총 24명중 12명이 완치되고 5명이 이환 그리고 7명이 사망하였고, 내경동맥류 총 14명중 10

표 6. Preoperative clinical condition (Hunt & Hess) and outcome in 56 ruptured aneurysms

Preoperative Grade	Outcome (6-month)			Total	Mortality rate
	Good recovery	Morbidity	Mortality		
Grade I	3	1	0	4	0
Grade II	15	0	2	17	12
Grade III	8	2	1	11	9
Grade IV-V	2	4	18	24	75
Total	28	7	21	56	38

표 7. Site of ruptured aneurysm and outcome

Outcome	Location of Aneurysm			Total
	A-COM	ICA	MCA	
Good Recovery	12	10	6	28
Morbidity	5	1	1	7
Mortality	7	3	11	21
Total	24	14	18	56

표 8. Outcome according to timing of operation

		24hr	24-48 hr	48-72 hr
I - II	Total	3	4	13
	Good Recovery	3	4	11
	Morbidity	0	0	0
	Mortality	0	0	2
III	Total	6	4	2
	Good Recovery	4	3	1
	Morbidity	1	0	1
	Mortality	1	0	0
IV - V	Total	9	6	9
	Good Recovery	0	1	1
	Morbidity	2	0	2
	Mortality	7	5	6

표 9. Factors of poor outcome in 28 patients with ruptured aneurysms

Factors	Outcome	
	Morbidity	Mortality
1. Hunt & Hess Grade IV - V (24)	4	18
2. Arterial Hypertension (41)	3	16
3. Massive SAH in CT (+++) (17)	4	7
4. Hematoma SDH ICH (15) IVH	2	13
5. Vasospasm (severe diffuse) (14)	1	10
6. Premature intraoperative rupture (15)	2	5

명이 완치되고 1명이 이환 그리고 3명이 사망하였으며 중대뇌동맥류 11명중 6명이 완치되고 1명이 이환 그리고 11명이 사망하였다. 이로서 동맥류 위치별 사망률은 전교통동맥류 29.2%, 내경동맥 21.4%, 그리고 중대뇌동맥은 61.1%를 보였다(표 7).

3. 수술시기와 수술성적

24시간이내 수술을 시행한 18명 환자중 grade I-II (Hunt & Hess)¹⁴⁾는 3명중 사망은 없었으며, grade III에서 6명중 1명 사망 (17%) 하였고, grade IV-V 9명중 7명이 사망하여 78% 사망률을 보였다. 24시간에서 48시간에 수술을 시행한 10명의 환자중 grade I-II 및 III 10명중 사망은 없었으며, grade IV-V에서 6명중 5명이 사망하여 사망률은 83%였다. 48시간에서 72시간에 수술을 시행한 24명의 환자중 grade I-II는 13명중 2명이 사망하였고, grade III는 2명중 사망은 없었고, grade IV-V 9명중 6명이 사망하여 사망률은 67%였다(표 8).

4. 수술성적에 미치는 위험인자들과 수술성적

Hunt와 Hess¹⁴⁾ grade IV-V군의 사망률은 약 32.1%였으며, 고혈압환자에서 사망률은 28.6%, 뇌전산화 단층촬영 사진도면상 뇌지주막하출혈 정도가 +++인 환자에서 사망률은 38.5%, 두개강내혈종이 합병된 환

자들의 사망률은 23.2%, 심한 광범성동맥연축이 수술 전 뇌동맥조영술상 관찰되었던 환자들의 사망률은 17.9%, 그리고 수술중 조기파열되었던 증례에서의 사망률은 8.9%였다(표 9).

총괄 및 고안

뇌동맥류파열 환자의 발생률은 매년 인구 10만명당 10~12명¹⁶⁾이며 이중 20~36%는 초기동맥류파열즉시 사망하거나 심히 생명이 위태로운 상태로 되고, 생존된 환자중 약 44%는 재출혈, 혈관연축 및 내외과적 합병증으로 사망하여 전체 사망률은 36%에 해당되어 대략 뇌동맥류파열로 인한 뇌지주막하출혈 환자 3명당 1명만이 생존하게 된다. 뇌동맥류의 재파열은 첫출혈후 첫주말과 제 2주 사이에 가장 빈번한 것으로 알려졌으나¹⁷⁾, 1983년 Kassel과 Torner¹⁶⁾는 요추천자 또는 뇌전산화단층촬영술로 재출혈에 대한 객관적으로 평가한 바에 의하면 재출혈은 첫 출혈후 24시간동안에 제일 빈발하다고 보고하였다. 뇌동맥류파열후 뇌동맥파열후 뇌동맥촬영상 동맥의 협착, 즉 혈관연축을 1951년 Icker와 Riemenschneider¹⁹⁾ 처음 기술하고, 이러한 현상은 혈관의 평활근 활성화적 수축에 의한 것이라고 보고한 이래, 혈관연축이 뇌지주막하출혈후 사망이나 심한 신경학적 손상의 주요한 원인이라고 인식되어 왔으며 동맥류파열 환자의 약 40%에서²⁰⁾²¹⁾ 인지되며 동맥류파열후 6~7일에 절정에 달한다고²²⁾²³⁾ 알려져 있다. 그러나 Alkne²⁴⁾²⁵⁾, Hughes와 Schianchi²⁶⁾, Yoshioka²⁷⁾ 등 및 Peeless²⁸⁾ 등에 의한 실험적, 임상적 연구결과 뇌지주막하출혈후 동맥의 협착 발생은 증식성혈관장애병변에 기인한 것이라고 보고하였다. Peeless²⁸⁾은 원숭이에 실험적 지주막하출혈을 발생시킨 결과 상기의 기전에 의한 혈관협착을 관찰한 것으로 미루어 이러한 현상은 뇌동맥류파열로 뇌조에 쌓인 적혈구에 의한 것으로 사료된다.

Sano와 Saito²⁹⁾ 및 Taneda³⁰⁾는 뇌동맥류 환자를 조기에 수술하므로써 혈관연축 및 허혈로 인한 지연성 손상을 감소하였다고 보고하였다. 이와같이 급성기 수술은 재출혈을 감소, 혈액응고를 제거하여서 혈관연축 발생을 감소와 병상생활을 줄임으로서 합병증 발생을 감소시키는 목적에 있다. 그러나 아직도 급성기에는 심한 뇌중창으로 견인을 더 해야하고 견인압으로 인한 뇌조직의 손상으로 더욱 허혈성 뇌병소를 일으켜 불

량한 결과를 가져온다는 논거로 급성기 수술을 반대하는 학자도 있다³¹⁾³²⁾. 뇌동맥류에 대한 수술은 1970년대에 미세술기의 발달로 크게 발달하기 시작하여, 더우기 최근 술기, 미세수술기구 및 미세신경해부학의 지식의 발달로 뇌동맥류파열 만기에 수술시 경험 많은 학자들은 사망률이 거의 없는 상태이다. 1970년 후반부터 뇌동맥류파열 첫 수일내 시행한 소위 조기수술의 실제적인 통계는 Hunt와 Hess 평가의 I-III 등급에 속하는 환자들의 양호한 회복률은 대략 75%였다. 같은 시기에 뇌동맥류파열후 10~14일에 실시한 지연성 수술은 수술을 기다리는동안 재출혈과 혈관연축등으로 사망하고 50~60% 만이 양호한 회복률을 보였다.

이상의 근거로 본 저자는 총 56례를 응급수술을 시행하였다. 저자가 시행한 총 56례중 Hunt와 Hess¹⁴⁾ 평가 I-III 등급환자는 총 32명이었으며 이중 26명(81%), 이 양호한 회복을 보였으며, 24시간내 수술환자는 18명(32%), 24시간부터 48시간이내는 14명(23%), 그리고 48시간~72시간이내는 24명(43%)으로서 24시간, 24~48시간 및 48~72시간내의 Hunt와 Hess 평가¹⁴⁾ I-III등급환자의 사망률은 각각 11.1%, 0% 그리고 13.3%로서 24 시간내 수술군이 48~72 시간 수술군보다 성적이 불량하지 않았다.

Hunt와 Hess¹⁴⁾ 평가 IV-V 등급군의 사망률은 75%나 되었다. IV-V 등급군 총 24명중 15명이 뇌경막하혈중, 뇌실질내 및 뇌실내혈중으로 이미 뇌간을 압박하여, 성공리에 뇌동맥협착술을 실시하였어도 사망한 것으로 풀이된다. 최근 Kassel³⁾ 및 Aronyk³⁴⁾ 등은 III-VI 등급의 환자에서도 조기수술을 시행한 결과 지연성수술을 실시한 군보다 우월한 성적을 보고하고 있다. 실제로 등급구별없이 대부분의 환자를 급성기 즉 파열후 3일내 수술시행시, 뇌중창과 뇌지주막하출혈이 심하여 뇌를 견인하기 어려우나, mannitol 및 furosemide등을 투여하고 요추천자 또는 뇌실천자로 뇌척수액을 배액시키면서 조심스럽게 뇌조를 개방하여 혈성척수액을 지속적으로 배출시켜서 수술을 시행할 수 있다. 전교통동맥류환자, 내경동맥류환자 그리고 중대뇌동맥류환자의 Hunt와 Hess¹⁴⁾ 평가등급 I-II군의 환자의 사망률은 각각 12.5%, 0% 그리고 16.6%였으며 이들 동맥류의 총사망률은 각각 29%, 21% 그리고 61%였다. 일반적으로 전교통동맥류수술때 뇌견인등을 해야하고, 뇌동맥류 박리가 어려우므로 일반적으로 전교통동맥류의 이병률 및 사망률이 높으나

16) 저자의 증례에서 중대뇌동맥류가 사망률이 제일 높은 것은 Hunt와 Hess¹⁴⁾ 평가등급의 IV-V군이 총 67%로 많았던 것으로 풀이되나, 이병률은 전교통동맥류가 20.8%로 가장 높은 것은 뇌건인에 따른 뇌손상과 뇌동맥류 박리후 협자술 시행시 특히 뇌동맥류 방향이 수술시야에서 후하방시 전이상하부동맥손상등에 기인한 것으로 사료된다.

뇌전산화단층촬영술 소견상 뇌지주막하출혈이 심하였던 17 증례중 사망률이 41%, 이병률이 24%나 차지한 사실은 뇌지주막하출혈량이 많으면 두개내압력을 증가시키고 이로 인하여 뇌동맥연축을 일으키는 사실에 기인되는 것으로 사료된다.

저자증례에서 뇌동맥조영술상 광범위한 동맥내경의 축소를 보인 14례중 10례가 사망하여 71%의 높은 사망률을 보였으며 총 56례 환자중 고혈압이 41례였으나, 뇌동맥류파열로 인하여 두개내압상승으로 혈압이 상승되었는지, 본래 고혈압환자였는지등에 대해서는 향후 더 추구되어야 할 것으로 사료된다.

그러나 고혈압에서 사망률이 39%로 높은 것은 동맥류환자에서 혈압상태가 예후에 미치는 영향의 하나로 고려된다. Lovick등은 뇌동맥류환자에서 뇌혈류량이 낮을때 예후가 나쁜사실을 보고한후 수술전 뇌혈류량의 측정이 환자의 수술시기 선정의 중요한 지침이 된다고 보고하였다.

Auer⁴⁾과 Saveland 및 Ljunggerd³⁵⁾등은 뇌동맥류파열환자에 nimodipine을 정맥내 주사하여 급성기에 수술한후에도 혈관연축으로 인한 후에 나타나는 허혈성 신경손상을 방지하여 양호한 성적을 보고하였다. 뇌동맥조영술상 동맥내경의 협착은 염증성반응으로 혈관벽의 구조적변화로 나타나는 것이지 혈관의 평활근의 수축이 아니므로 nimodipine의 calcium 길항제효과로 허혈성 신경손상증상이 회복된 것인지에 대해서는 아직도 완전히 규명되어 있지 못한 실정이다. 현재로서 뇌동맥류수술후 허혈성신경손상을 방지하기 위해서는 동맥고혈압을 약물로서 유도하거나 혈액내 용적확장치료방법이 더 적절한 것으로 사료되고 있다.

결 론

본 저자는 1985년 1월부터 1989년 2월까지 뇌천막상부위의 뇌동맥류파열로 입원한 56명의 환자중 지주막하출혈후 72시간내 수술하여 다음과 같은 결과를 얻

었다.

1) 전교통동맥류는 24례, 내경동맥류로부터 발생한 동맥류는 14례, 그리고 18례는 중대뇌동맥으로 부터 발생하였다.

2) 수술전 입원당시의 Hunt와 Hess¹⁴⁾의 grade I-II환자에서는 86%가 양호한 신경학적 회복을 보였으며, grade III에서는 73%가 양호한 회복을 보였다. 그러나 gradeIV-V에서는 75%가 사망하였다.

3) Hunt와 Hess¹⁴⁾의 grade I-II 환자들중 24시간내 수술한 예에서는 11.1%, 24~48시간내에 수술한 예에서는 사망한 환자가 없으며, 72시간내에 수술한 환자에서 13.3%의 사망률을 나타낸 것으로 보아 Hunt와 Hess¹⁴⁾의 grade I-III 환자는 뇌동맥류파열후 3일 이내 및 더욱 조기에 수술함으로서 뇌동맥류로 인한 재출혈과 혈관연축으로 인한 신경학적 손상을 방지할 수 있을 것으로 시사되었다. 뇌동맥류 수술예후에 불량한 영향을 미치는 것으로 사료되는 고혈압, 심한 양의 뇌지주막하출혈, 두개강내혈종 및 수술상의 기술적인 면에 대해서는 향후 더 관찰, 연구, 검토되어야 할 것으로 사료되는 바이다.

References

- 1) Drake CG : Discussion of Hunt WE, Hess RM : Surgical risk as related to time of intervention in the repair of intracranial aneurysms. *J Neurosurg* 1968 ; 28 : 19-20
- 2) Drake CG : On the surgical treatment of intracranial aneurysms. *Ann R Coll Phys Can* 1978 ; 11 : 185-195
- 3) Pertuiset B, Nakano H, Cho MK and Sichez JP : Management of Supratentorial aneurysms with special reference to the timing and results of surgery. *Advances in surgery for cerebral stroke. 1st ed, Jiro Suzuki (Ed), Spinger-Verlag* 1988 ; 323-328
- 4) Ludwig M, Auer MD : Acute operation and preventive nimodipine improve outcome in patients with ruptured cerebral aneurysms. *Neurosurgery* 1984 ; 61 : 864-873
- 5) Bengt Lennart B, Hans S, Per-Erik N, Sten C, Karl-Erik A, Ellen V : Outcome in 60 consecutive patients treated with early aneurysm operation and intravenous nimomipine. *J Neurosurg* 1984 ; 61 : 864-873
- 6) Beng L, Lennart B, Hans S : Timing and grading

- in the surgical treatment for aneurysm. Advances in surgery for cerebral stroke. 1st ed, Jiro Suzuki (Ed), Springer-Verlag 1988 ; 323-328*
- 7) Yoshiharu S, Takehido O, Jiro S : *Results of Ultra-Early surgery on Intracranial aneurysms by the Sendai Group of Neurosurgeons. Advances in surgery for cerebral stroke. 1st ed, Jiro Suzuki (Ed), Springer-Verlag 1988 : 335-339*
 - 8) Symon L : *Subarachnoid haemorrhage from intracranial aneurysms and angiomas, in Ross Russell RW (ed) : Vascular disease of the central nervous system. Edinburgh, Churchill Livingstone 1983 ; 264-295*
 - 9) Allen GS, Ahn HS, Preziosi TJ, Battye R, Boone SC, Chou SN, Kelly DL, Weir BK, Crabbe RA, Lavik P, Rosenbloom SB, Dorsey SC, Intram CR, Mellits VE, VE, Bertsch LA, Voisyert DPJ, Huntley MB, ohnson RK, Strom JA, Transous CR : *Cerebral arterial spasm — a controlled trial of nimodipine in patients with subarachnoid hemorrhage. N Engl J Med 1983 ; 308 : 619-624*
 - 10) Auer LM : *Pial arterial vasodilatation by intravenous nimodipine in cats. Arzneim Forsch 1981 ; 31 : 1423-1425*
 - 11) Auer LM, Ito Z, Suzuki A, Ohta H : *Prevention of symptomatic vasospasm by topically applied nimodipine, in Auer LM, Hefpner F, Symon L (eds) : Proceedings of the symposium on aneurysm surgery in the acute stage. Acta Neurochir (Wien) 1982 ; 63 : 297-302*
 - 12) Auer LM, Oberbauer RW, Schalk HV : *Human pial vascular reactions to intravenous nimodipine-infusion during EC-IC bypass surgery. Stroke 1983 ; 14 : 210-213*
 - 13) Pool JL : *Timing and techniques in the intracranial surgery of ruptured aneurysms of the anterior communicating artery. Neurosurg 1962 ; 19 : 378-388*
 - 14) Hunt WE, Hess RM : *Surgical risk as related to time intervention in the repair of intracranial aneurysms. J Neurosurg 1968 ; 28 : 14-19*
 - 15) Paine JT, Batjer HH and Samson D : *Intraoperative ventricular puncture. Neurosurgery 1988 ; 22 : 1107-1109*
 - 16) Bengt Ljunggren : *Early aneurysm surgery. Current in neurological surgery-2. 2nd Ed, Long (Ed) B. C. Pecker 1989 ; 161-167*
 - 17) Locksley HB : *Report on the cooperative study of intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage, Section V, Part II : natural history of subarachnoid hemorrhage intracranial aneurysms and arteriovenous malformations. J Neurosurg 1966 ; 25 : 321-368*
 - 18) Kassell NJ, Torner JC : *Aneurysmal rebleeding : a preliminary report from the cooperative aneurysm study. Neurosurgery 1983 ; 13 : 479-81*
 - 19) Ecker A, Riemenschneider PA : *Arteriographic demonstration of spasm of the intracranial arteries : with special reference to saccular arterial aneurysms. J Neurosurg 1951 ; 8 : 660-667*
 - 20) Peerless SJ : *Pre-and postoperative management of cerebral aneurysms. Clin Neurosurg 1979 ; 26 : 209-231*
 - 21) Peerless SJ, Dmke CG : *Management of aneurysms of posterior circulation. In Youmans JR, ed. Neurological surgery. Philadelphia. WB Saunders Company 1982 ; 1715-1763*
 - 22) Kuak R, Niizuma H, Ohi T, Suzuki J : *Angiographic study of cerebral vasospasm following rupture of intracranial aneurysms : Part I, Time of appearance. Surg Neurol 1979 ; 11 : 257-262*
 - 23) Weir B, Grace M, Hansen, Rothberg C : *Time course of vasospasm in man. J Neurosurg 1978 ; 48 : 173-178*
 - 24) Alksne JF : *Myonecrosis in chronic experimental vasospasm. Surgery 1974 ; 76 : 1-7*
 - 25) Alksne JF, Greenhoot JH : *Experimental catecholamine-induced chronic cerebral vasospasm. Neurosurg 1974 ; 41 : 440-445*
 - 26) Hughes T, Schianchi PM : *Cerebral artery spasm : a histological study at necropsy of the blood vessel in cases of subarachnoid hemorrhage. Neurosurg 1981 ; 48 : 515-525*
 - 27) Yoshioka, Clower BR, Smith RR : *The angiopathy of subarachnoid hemorrhage. I. Role ofessel wall catecholamines. Stroke 1984 ; 15 : 288-294*
 - 28) Peerless S, Kassell N, Komatsu K, Hunter IG : *Cerebral vasospasm acute preoperative vasculopathy II. Morphology. In : Wilkins RH, ed. Cerebral arterial spasm : Proceedings of the second international workshop.*

Balt

- 29) Saho K, Samo L : *Early operation and washout of blood clots for prevention of cerebral vasospasm. In : Wilkins RH, Ed. Cerebral arterial spasm. Proceedings of the second International workshop baltimore. Williams & Wilkins Company 1980 ; 510-513*
- 30) Taneda M : *Effect of early operation for ruptured aneurysms on prevention of delayed ischemic symptoms. J Neurosurg 1982 ; 57 : 622-628*
- 31) Giubb RI Jr, Raichle ME, Eichling JO, Gado MH : *Effects of subarachnoid hemorrhage on cerebral blood volume, blood flow, and oxygen utilization in humans. J Neurosurg 1977 ; 46 : 446-463*
- 32) Ishii R : *Regional cerebral blood flow in patients with ruptured intracranial aneurysms. J Neurosurg 1979 ; 50 : 587-594*
- 33) Kassell NF, Boarini DJ, Adams HP, Sahs AL, Fraf CJ, Torner JC, Gerck MK : *Overall management of ruptured aneurysm : comparison of early and late operation. Neurosurgery 1981 ; 9 : 120-124*
- 34) Weir B, Aronyk K : *Management mortality and the timing of surgery for supratentorial aneurysms. J Neurosurg 1981 ; 54 : 146-150*